

## II-108

### 好気性ろ床を用いた 循環式硝化脱窒法の研究

日本大学 西村 孝○大塚 正典  
郡山市 秦 裕 寺山 喜信

#### 1. はじめに

通常の活性汚泥法では、冬季の水温が低下した時期には硝化が起こりにくくなり、完全硝化を達成するためには、活性汚泥濃度を高く保つとともに、十分な曝気時間を確保しなくてはならない。

好気性ろ床は低水温期における硝化が安定して起こるため、活性汚泥を用いて硝化を行う場合よりも、かなり硝化槽の容量を減少することができる  
と期待されている。

さらに、好気性ろ床の特徴の一つとして、活性汚泥法に比較して維持管理が容易であるということがあげられる。しかし、従来の生物膜法と異なり、ろ床の洗浄操作が必要であるが、その操作は自動化されている。

そこで、好気性ろ床を硝化槽に、リングレースを接触材にした脱窒素槽を用いて循環式硝化脱窒法の連続実験を行い、経済的かつ維持管理の容易な小規模下水道向け窒素除去技術を実験的研究により確立しようとするものである。

本報告では、主として合流式下水道から実験原水を取水した平成6年4月から8月までの実験結果について述べるものである。

#### 2. 実験方法

好気性ろ床を用いた循環式硝化脱窒法のフローを図-1に示す。

連続処理実験に用いた実験装置の反応槽は脱窒素槽（径1.1m×深5.0m）及び硝化槽（径0.5m×深5.0m）である。

脱窒素槽はろ床上部に塩化ビニリデン類ひも状の接触材を50mmピッチでメッシュに2m充填し、下部に沈殿池を設けた構造となっている。汚泥攪拌機が設けられており、流入原水は沈殿池下部または側部から通水し、汚泥の減量化が図られるようになっている。

硝化槽はアンスラサイト（有効径3mm）を2m厚に充填したものである。脱窒素槽

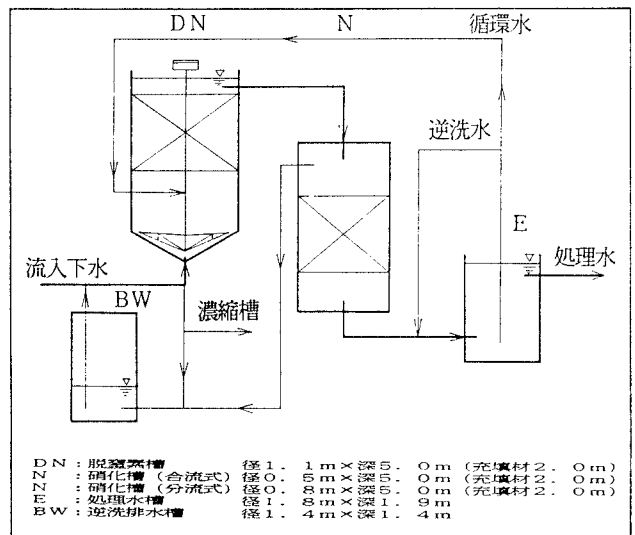


図-1 フロー

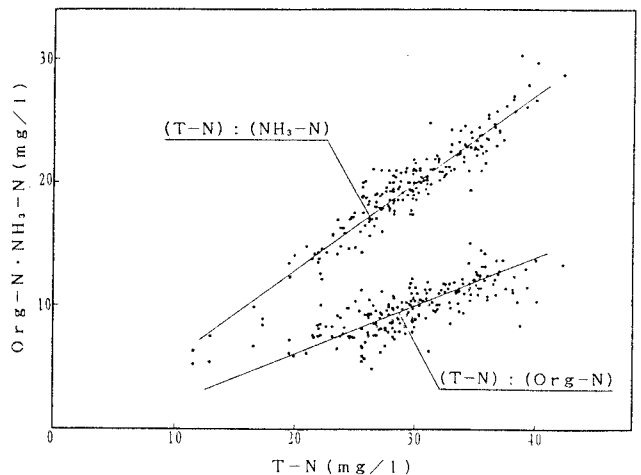


図-2 原水N態

流出水はろ床上部から通水し、空気はろ床下部より送気した。

処理水槽（径1.8m×深1.9m）はダイライト製のタンクでSSの沈殿を防ぐために、攪拌機を有している。ここに貯留された処理水の一部を逆洗水として、あるいは脱窒素槽への循環水として使用している。

逆洗排水槽（径1.4m×深1.4m）はダイライト製のタンクで逆洗排水及び脱窒素槽の汚泥が引き抜かれ流入し、計量ののち処分される。

この実験施設は郡山市浄化センターの用地内に設置されている。実験原水は最初沈殿池流入前のピットから水中ポンプにより原水貯留槽に吸い上げられ、ここから原水供給ポンプで定量的に実験装置に送られた。

3. 実験結果及び考察

郡山市浄化センターの流入下水は合流式と分流式の二系統に分かれている。本実験（平成6年4月～8月）では合流式下水道から実験原水を取水した。

実験原水のN態を図-2に示す。この合流式下水道には30kl/日の生し尿を投入しているので、幾分高い水質を示している。流入原水T-Nは25～35mg/lであり、高水温期には水量が増加するので濃度は低下する傾向にある。

表-1に平成6年7月1日から31日までの処理成績を示す。BOD及びSSは高度な処理水が得られたが、T-Nの除去率は60%強であった。処理水温は22～28℃の範囲にあったが、外気温（午前11時測定）は23～36℃と大きく変動し、例年にない猛暑であった。汚泥処理系統からの返流水及び投入生し尿の性状が悪く、流入原水が真黒く変質し、有用な炭素源が不足しているように思われた。

脱窒素槽の沈殿部に汚泥を貯め過ぎると嫌気性消化が進み、脱窒素槽流出水はイオウのコロイドを形成し、白濁した。このようなときには逆流間隔が予定より短くなる傾向を示した。

4. まとめ

腐寒期（10℃付近）の硝化速度及び脱窒速度を把握するよう実験を進めたい。

なお、本研究は（財）郡山地域テクノポリス推進機構の研究開発費を受けて行っているものである。

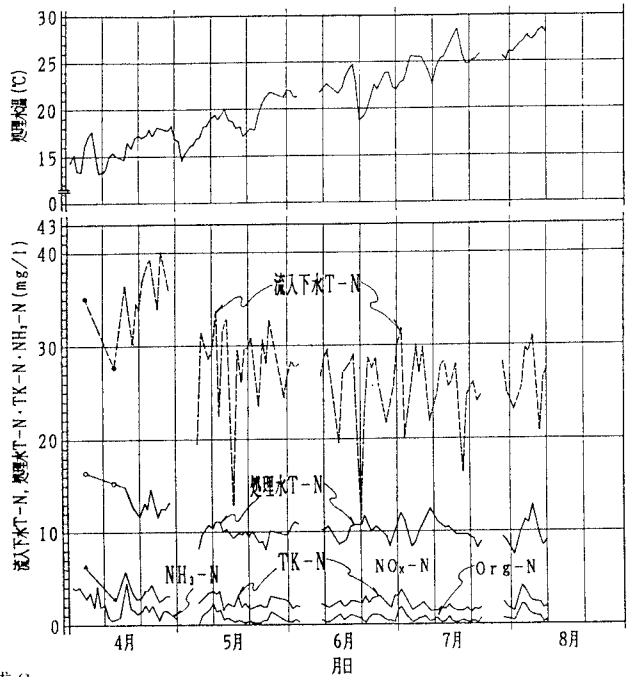


図-3 窒素の挙動

表-1 平均水質

|                | Run5 H6.7.1～7.31<br>Qs=4m3/d,RQ=2.5Qs |                   |       |
|----------------|---------------------------------------|-------------------|-------|
|                | W                                     | D                 | N     |
| 水温 (°C)        | 24.7                                  | 25.6              | 24.9  |
| pH (-)         | 7.3                                   | 7.2               | 6.9   |
| アルカリ度 (mg/l)   | 119.8                                 | 80.5              | 33.2  |
| SS (mg/l)      | 59.6                                  | 13.6              | 3.2   |
| BOD (mg/l)     | 84.0                                  | 21.8              | 5.7   |
| CODcr (mg/l)   | 188.9                                 | 50.8              | 23.8  |
| CODMn (mg/l)   | 46.3                                  | 16.5              | 9.3   |
| T-N (mg/l)     | 25.9                                  | 11.4              | 10.0  |
| Org-N (mg/l)   | 7.7                                   | 3.4               | 1.3   |
| NH3-N (mg/l)   | 18.2                                  | 6.5               | 0.6   |
| NO2-N (mg/l)   | -                                     | 0.0               | 0.3   |
| NO3-N (mg/l)   | -                                     | 1.5               | 7.8   |
| O-P (mg/l)     | 3.2                                   | 3.0               | 3.1   |
| 硝化速度 (kg/m3/日) | 0.21 (N)                              | 0.18 (W-N)        |       |
| 脱窒速度 (kg/m3/日) | 0.032 (D-N)                           | 0.020 (W-N)       |       |
| 除去率 (%)        | 61.39 (T-N)                           | 52.20 (I N Org-N) |       |
| 流入SS (g/日)     | 238.4                                 | 270.4             | 190.4 |
| ΔSS (g/日)      |                                       | 80.0              | 145.6 |
| 流入BOD (g/日)    | 336.0                                 | 393.0             | 305.2 |
| ΔBOD (g/日)     |                                       | 87.8              | 225.4 |
| 流入T-N (g/日)    | 103.6                                 | 203.6             | 159.6 |
| ΔT-N (g/日)     |                                       | 44.0              | 19.6  |
| 流入NH3-N (g/日)  | 72.8                                  | 78.8              | 91.0  |
| ΔNH3-N (g/日)   |                                       | -12.2             | 82.6  |
| 流入NOx-N (g/日)  | -                                     | 81.0              | 21.0  |
| ΔNOx-N (g/日)   |                                       | 60.0              | -92.4 |